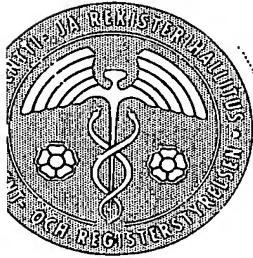


Helsinki 24.2.2004

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T

RECEIVED
18 MAR 2004

WIPO PCT



Hakija
Applicant

Sandvik Tamrock Oy
Tampere

Patentihakemus nro
Patent application no

20030016

Tekemispäivä
Filing date

03.01.2003

Kansainvälinen luokka
International class

B25D

Keksinnön nimittys
Title of invention

"Kalliorakone ja aksiaalilaakeri"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Markketa Tehikoski
Markketa Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu . . . 50 €
Fee . . . 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

BEST AVAILABLE COPY

Kallioporakone ja aksiaalilaakeri

Keksinnön lausta

Keksinnön kohteena on kallioporakone, joka käsitteää ainakin: rungon; iskuellimen jännityspulssien muodostamiseksi; poraniskan, joka on sovitettu iskusuunnassa tarkasteltuna iskuellimen etupuolelle, ja jossa poraniskassa on iskupinta mainittujen jännityspulssien vastaanottamiseksi; sekä edelleen aksiaalilaakerin, joka käsitteää ainakin: ensimmäisen männän ja toisen männän; mäntien välillä aksiaalisuuntaisen ensimmäisen vastinpinnan sekä aksiaalisuuntaisen toisen vastinpinnan, ja jotka vastinpinnat sijaitsevat samassa palnetilassa; ainakin yhden painekanavan painenesteen johtamiseksi painelähteestä aksiaalilaakerille; männissä olevat painepinnat, joihin paineneste on sovitettu valkuttamaan mäntien aksiaalisuuntalista liikuttamista varten; ja jossa aksiaalilaakerissa männät on sovitettu työntämään ohi liikepiatuuden verran poraniskaa iskusuuntaan pään; ja joiden mäntien voima iskusuuntaan pään paineneesteen vaikutuksesta on mitoitettu niin, että iskupinta on porauksen aikana asetellavissa halulluun aksiaalliseen kohtaan jännityspulssien vastaanottamiseksi.

Edelleen eksinnön kohdeena on aksiaalilaakeri iskevää kalliopora-konetta varten, joka aksiaalilaakeri käsitteää ainakin: rungon; ainakin ensimmäisen männän ja toisen männän, jotka on sovitettu runkoon muodostettuun liilaan, ja jotka kumpikin käsitteää ainakin yhden painepinnan; ainakin yhden painekanavan painenesteen johtamiseksi mainitulle painepinnoille mäntien liikuttamiseksi aksiaalisuunnassa; sekä mäntien väliset aksiaalisuuntaiset vastinpinnat, jotka sijaitsevat samassa palnetilassa.

Kallioporakoneessa on tunnettua käyttää aksiaalilaakeria, jolla poraniska voidaan siirtää suunniteltuun iskupisteeseen porauksen aikana, ja jolla iskutehoa voidaan säätää poraniskan asemaa säätämällä. Tolsaalta aksiaalilaakerilla voidaan valmentaa porakoneeseen kalliosta takaisin heijastuvia jännityspulssuja. US-patentissa 6 186 246 esitetty aksiaalilaakeri käsitteää kaksi sisäkkäistä holkkia, jotka on sovitettu iskumännän ympärillä olevaan tilaan, ja joista toinen on epäsuorasti kontaktissa poraniskan takapäähän. Holkeilla on erilaiset liikepiatuudet iskusuuntaan pään ja ne ovat aksiaalisuuntaisen vastinpinnan välityksellä kontaktissa tosissa. Kummankin holkin takapäädessä olevaan työpainepintaan on kytketty oma erillinen painekanava painevälialueen johtamista varten. Ulompi holki on tiivistelly runkuun ja sisempää holkkiin ja edelleen sisempi holki on tiivistetty iskumäntään ja ulompaan holkkiin. Po-

rauksen aikana kumpikin holki voi pyöriä aksellinsa ympäri ja lisäksi holkit voivat törmätä aksiaalisuunnassa toisilmaa. Niinpä holkkien väliset vastinpinnat altistuvat mukaaniselle rasitukselle, joka voi kuluttaa niitä. Vastaava ongelma voi ilmetä US-patentin 5 896 937 mukaisessa ratkaisussa.

5 Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada alkaan uudenlainen ja parannettu aksiaalilaakerilla varustettu kalliorakone sekä aksiaalilaakeri.

10 Keksinnön mukaiselle kalliorakoneelle on tunnusomaista se, että mainittuihin mäntien vastinpintoihin ja painepintoihin on sovitettu vaikuttamaan sama aksiaalilaakerille syötetty paineneste.

Keksinnön mukaiselle aksiaalilaakerille on tunnusomaista se, että mainittuihin mäntien vastinpintoihin ja painepintoihin on sovitettu vaikuttamaan sama aksiaalilaakerille syötetty paineneste.

15 Keksinnön olennainen ajatus on, että aksiaalilaakerissa on ensimmäinen mäntä ja toinen mäntä, joissa on painepinnat niin, että mäntiä voidaan liikuttaa aksiaalisuunnassa painenesteen avulla. Edelleen mäntien välillä on aksiaalisuuntainen ensimmäinen vastinpinta ja toinen vastinpinta, jotka sijaitsevat samassa painetilassa. Sekä vastinpinnolla että painepinnolla vaikuttaa sama aksiaalilaakerille syötetty paineneste.

20 Keksinnön etuna on se, että mäntien välillä aksiaalisuuntaisilla vastinpinnolla on jatkuvasti hyvä painenesteen avulla alkaansaatu voitelu, jolloin vastinpintojen kulumista voidaan ehkäistä. Lisäksi painenesto voi toimia riittävän tehokkaana valmentimena vastinpintojen välissä. Edelleen on etuna se, että aksiaalilaakerille on mahdollista syöttää yksi paineväliaine yhdestä painelähteestä, jolloin tarvittavia kanavia on vähän ja rakenne yksinkertainen.

25 Keksinnön erään sovellutuksen olennaisena ajatuksena on se, että paineneste on soviteltu virtaamaan vastinpinnat käsittävään painetilaan ja sieltä pois. Tällöin paineneste voi huuhdella mahdolliset epäpuhtaudet pois vastinpinnuilta. Lisäksi painenesle voi virtalessaan jäätädyllää vastinpintoja.

30 Keksinnön erään sovellutuksen olennaisena ajatuksena on se, että ensimmäinen mäntä ja toinen mäntä ovat iskuelimien ympärille sovitettuja holkkimaisia kappaleita. Ensimmäinen mäntä voi olla pitkänomainen holkki, joka on tuettu sen ensimmäisen sekä toisen pään alueelta runkoon. Edelleen ensimmäinen mäntä voi käsittää ensimmäisen pään ja toisen pään välisellä osuudella sen ulkokehälle muodostetun olakkeen, jossa on toiseen mäntään päin osottava aksiaalisuuntainen ensimmäinen vastinpinta. Toinen mäntä on sovi-

tettu ensimmäisen mänän ympärille. Toisessa mänäessä on lskusuuntaan pään osoltava toinen vastinpinta, joka on sovitettu samaan palnetilaan mainitun ensimmäisen vastinpinnan kanssa.

- Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksesta on se, että ensimmäisen mänän ensimmäisen vastinpinnan etupuolella sijaitsee kolmas palnetila. Edelleen ensimmäisen vastinpinnan ja toisen vastinpinnan välissä on toinen painetila. Lisäksi toisen mänän takana on ensimmäinen palnetila, joka on yhteydessä ensimmäiseen painekanavaan painenesseen syöttämiseksi aksialilaakerille. Paineneste on sovitettu virtaamaan toisen mänän ohja ensimmäisestä painetilasta toiseen painetilaan sekä edelleen toisesta painetilasta kolmanteen painetilaan. Tällöin riittää, että aksialilaakerille syötetään vain yksi painenesseen paine, jonka virtausta ja painetta sopivasti säätmällä ja eri painetiloihin ohjalemalla saadaan aksialilaakeri toimimaan halutulla tavalla.
- Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksesta on se, että kolmannen painetilan ja toisen painetilan välillä on ainakin yksi kuristin tai vastaava elin ensimmäiseen painetilaan virtaavaan painenesseen valkuttamiseksi. Kuristimen avulla voidaan valkuttaa toisen painetilan paineesseen ja siten voidaan valmentaa holkkien liikkeitä ja törmäyksiä toisiinsa.

- Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksesta on se, että kolmas painetila on yhteydessä ainakin yhteen painekanavaan, jossa painenesseen virtaus on järjestetty aksialilaakerista pulspäin. Edelleen voi painekanava olla varustettu ainakin yhdellä elimellä, jolla voidaan vaikuttaa poistuvan virtauksen suuruuteen ja silloin voidaan valkuttaa kolmantessa painetilassa vaikuttavaan paineesseen.

Kuvien lyhyt selostus

- Keksintöä esitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa kuvio 1 esittää kaavamaisesti ja sivulta päin nähtynä erästä kallionporauslaitetta,
- kuvio 2 esillää kaavamaisesti ja sivulta päin nähtynä erästä kalliorakonetta,
- kuvio 3 esittää kaavamaisesti ja aukileikattuna osaa eräästä keksinnön mukaisesta kalliorakoneesta,
- kuviot 4 ja 5 esittävät kaavamaisesti ja aukileikattuna keksinnön mukaista aksialilaakeria sen kahdessa eri asennossa,

kuvio 6 esittää kaavamaisesti kuvaajien avulla aksiaalilaakerin mäntien ja poraniskan liikkeltä iskun aikana kuvion 3 mukaisessa kalliorakoneessa,

- 5 kuvio 7 esittää kaavamaisesti kuvaajien avulla kuvion 3 mukaisen porakoneen aksiaalilaakerin mäntien painetiloissa vaikuttavia paineita ajan funktiona.

kuvioissa 8 – 12 on esitetty kaavamaisesti ja aukileikattulna osa keksinnön erästä sovellusmuodosta tilanteissa, joissa iskupinta on siirtyneenä suunnitellun iskupisteeseen etupuolelle, ja

- 10 kuviossa 13 - 15 on vielä esitetty kaavamaisesti ja aukileikattulna eräitä keksinnön mukaisella aksiaalilaakerilla varustettuja kalliorakoneita.

Kuviossa keksintö on esitelty selvyyden vuoksi yksinkertaistettuna. Samankaltaiset osat on merkitty kuvioissa samoilla viitenumeroilla.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

- 15 Kuviossa 1 on esitetty yksinkertaistettuna eräs kallionporauslaite, joka käsitteää aluslan 1, yhden tai useamman puomin 2, sekä puomin 2 vapaaseen päähän sovitettun syöttöpalkin 3. Edelleen on syöttöpalkilla 3 kalliorakone 4. Kallionporauslaiteen alustalle 1 voi olla sovitettu painevällainelähde 90, kuten esimerkiksi hydraulipumppu tai vastaava, jolla muodostettu paineenesteen paine johdetaan paineplirii 91 pitkin kalliorakoneelle 4.

- 20 Kuviosta 2 nähdään, että kalliorakone 4 on sovitettu syöttöpalkin 3 suhteeseen liikuteltavasti. Porakonetta 4 voidaan liikuttaa syöttöpalkilla 3 syöttölaiteen 8 avulla. Kalliorakoneessa 4 on poraniska 12, johon voidaan kytkeä tarvittava porauskalusto 5, joka voi koostua esimerkiksi yhdestä tai useammasta poratangosta 5a, 5b sekä porakruunuista 17. Kalliorakoneessa 4 on iskuulaite 6, jolla aiheutetaan poraniskaan 12 iskupulssja. Lisäksi kalliorakoneessa 4 on tyypillisesti pyörityslalte 7, jolla poraniska 12 voidaan pyörittää pituusakselinsa ympäri. Poraniska 12 välittää isku-, pyöritys- ja syöttövoimat porauskalustolle 5, joka välittää ne edelleen porattavaan kallioon 16.

- 25 Kuviossa 3 on esitetty osa kalliorakoneen 4 rakennetta aukileikattuna. Kalliorakoneessa 4 on runko 9, joka voi koostua yhdestä tai useammasta toisensa liitetystä runko-osista 9a – 9d. Iskuulaite 6 käsitteää iskuellimen 10, joka voi olla iskumäntä, joka on sovitettu painevällaineen, sähköön tai vastaavan vaikutuksesta liikkumaan aksiaalisuunnassa niin, että iskuellinen 10 etupää 11 on sovitettu iskemään poraniskan 12 takapäässä olevaan iskupintaan 13. Mainittakoon, että tässä hakemukseissa porakoneen 4 komponenttien

etupääällä tarkoitetaan iskusuuunnan A puolista päättä ja vastaavasti takapääällä paluuusuunnan B puolesta päättä. Poraniskan 12 ympärillä voi olla pyöritysholkki 14, joka voi välittää pyörityslaitteella 7 aikaansaadun pyöritysmomentin poraniskalle 12. Poraniskan 12 ja pyöritysholkki 14 välinen kytkentä sallii poraniskan 12 liikkumisen aksiaalisuunnassa. Poraniskaa 12 voidaan tukea sen 5 takapuolelta tukiholkin 15 avulla. Kulen havaitaan, volvat pyöritysholkkii 14 ja tukiholki 15 olla tuettuna laakereiden 18 ja 19 avulla runkoon 9 ja tosiliinsa.

Poraniskan 12 aksiaalisuunitaiseen asemaan voidaan vaikuttaa aksiaalilaakerin 100 avulla, joka voi käsittää ainakin kaksi aksiaalisuunnassa 10 liikuleltavissa olevaa mäntää. Tukiholkin 15 takapääähän voi vaikuttaa holkkimainen ensimmäinen mäntä 20, joka voi olla sovitettu iskuelimen 10 ympäälle muodostettuun tilaan. Edelleen voi ensimmäisen männän 20 ympäällä olla holkkimainen toinen mäntä 21. Ensimmäisen männän 20 ja iskuelimen 10 välillä voi olla välys, mikä ansiossa iskuelimen 10 liikkeillä ei ole suoraa vaikutusta 15 mäntien 20, 21 liikkeliin, eikä myöskään kulumiseen. Ensimmäinen mäntä 20 voi olla laakeritu tukevasti porakoneen runkoon 9 ensimmäisen pään alueelta ensimmäisellä laakerielimellä 22 sekä toisen pään alueelta tosella laakerielimellä 23. Tällöin ensimmäinen mäntä 20 voi liikkua aksiaalisuunnassa ennalta määritetyn liikematkan verran sekä pyöriä pituusakseliinsa ympäri. Edelleen voi 20 ensimmäisen männän 20 ensimmäisessä päässä olla ensimmäiset tiivisteet 24 ja toisessa päässä toiset tiivisteet 25 nlin, että rungon 9 ja männän 20 ulkokehä 25 välillä muodostuu painetila. Koska tiivisteet 24 ja 25 voidaan sovittaa runkoon 9c, ei ensimmäiseen mäntilään 20 lävitse muodostaa mitään tiivisteuria. Edelleen toinen mäntä 21 voi olla ilman tiivisteitä, mikä vielä yksinkertaisaa aksiaalilaakerin 100 rakennella ja pääntaa kestävyyttä. Aksiaalilaakeri 100 voi käsittää ensimmäisen painetilan 32, toisen painetilan 28 sekä kolmannen painetilan 27.

Ensimmäisen männän 20 ulkokehällä, sen ensimmäisen pään ja tulisen pään välisellä osuudella voi lisäksi olla olake 26. Olakkeen 26 etupuolella voi olla kolmas painetila 27 ja olakkeen 26 takapuolella voi olla toinen painetila 28. Olakkeen 26 ja rungon 9 välissä voi olla kapea rako, joka muodostaa kuristimen 29 kolmannen painetilan 27 ja toisen painetilan 28 välille. Tolnen mäntä 21 voi olla sijoitettu ensimmäisen männän 20 ympärii, olakkeen 26 takapuolelle. Näin ollen toinen mäntä 21 voi sijaita ensimmäisen männän 20 laakerien 22 ja 23 välisellä osuudella. Tolnen mäntä 21 voi olla laakeritu runkoon 9 laakerielimellä 30 sekä ensimmäiseen mäntään 20 laakerielimellä 31.

Toisen männän 21 takapään puolella voi olla ensimmäinen painotila 32. Ensimmäisestä mäntää 20 ja toista mäntää 21 voidaan liikuttaa aksiaalsuunnassa toistensa suhteen. Toisen männän 21 aksiaalisuuntainen liike voi kuitenkin olla mitoitettu lyhyemmäksi kuin ensimmäisen männän 20. Edelleen, kuten kuviossa 5 takin 3 havaltaan, voi ensimmäinen mäntä 20 olla pidempi ja myös massaltaan olennaisesti suurempi kuin toinen mäntä 21.

Kolmas painotila 27 voi olla yhteydessä toiseen painekanavaan 33, jossa voi valkuttaa säätöpaine P_s . Tolsessa painekanavassa 33 voi olla ainakin yksi kuristin 34, jolla painekanavan 33 virtaukseen voidaan vaikuttaa. Edelleen 10 voi ensimmäinen painotila 32 olla yhteydessä ensimmäiseen palnekanavaan 35. Ensimmäinen painekanava 35 voi olla yhteydessä iskunpainekanavaan. Vaihtoehtoisesti kanavaan 35 tuodaan jokin muu paine. Ensimmäinen painekanava 35 voi olla varustettu ainakin yhdellä kuristimella 36 painekanavassa vaikuttavan painenesteen virtauksen säättämiseksi. Ensimmäisen männän 20 ja toisen männän 21 aksiaalisuuntiset vastinpinnat sijaitsevat toisessa painetilassa, jolloin ensimmäisestä painekanavasta 35 syötetty paineneste voi voidella ja jäähdyttää vastinpintoja. Isäksi toinen painotila 28 voi toimia valimentimenä mäntien 20, 21 välissä. Toisen painetilan 28 paineesseen voi valkuttaa painetilojen 27 ja 32 paineet sekä kuristin 29.

Edelleen voi ensimmäisen männän 20 otupää olla yhteydessä ensimmäiseen poistokanavaan 37 ja vastaavasti männän 20 takapää voi olla yhteydessä toisessa poistokanavaan 38a tai vaihtoehtoisesti poistokanavaan 38b. Poistokanavien 37 ja 38 voidaan johtaa laakereiden 22 ja 23 läpi päässeel vuotovirtaukset. Kuviossa 3 on esitetty katkoviivalla 70 valhtoehtoinen ratkaisu, jossa toisen poistokanavan 38a paine johdetaan kanavaan 33, jossa se muodostaa ainakin osan säätöpaineesta P_s .

Kuvioissa 4 ja 5 on esitelty iskueliirri 10 keskiakselin kohdalta leikkattuna osa keksinnön mukaisesta kalliorakoneesta 4. Kuvioissa 4 ja 5 ei ole selvyyden vuoksi esitelty kaikkia tarvittavia laakereita, tiivistelitä ja kanavia. 30. Kuten kuviosta 4 nähdään, voi ensimmäisen männän 20 aksiaalisuuntainen liike olla suurempi kuin toisen männän 21. Ensimmäisen männän 20 liikettä iskusuuntaan A pänä voivat rajoittaa pinta 42 sekä rungossa 9 oleva toinen pinta 39, ja edelleen paluu suuntaan B pänä voi liikettä rajoittaa toinen mäntä 21 pinnalla 43a, johon tällöin männän 20 pinta 60 tukeutuu. Edellä mainitussa tilanteessa ovat mäntien 20, 21 väliset vastinpinnat 60 ja 43a painenesteen voltelemia ja jäähdytämiä. Toisen männän 21 aksiaalisuuntalista liikettä voi rajottaa.

taa puolestaan ensimmäisen männän 20 ympärillä olevan rengasmaisen tilan pinnat 40 ja 41. Edelleen voi aksiaalilaakerille 100 syötetty paineneste voidella ja jäähdyttää tehokkaasti mäntien 20, 21 ja rungon 9 välisiä pintoja 39, 42; 43b, 41. Ensimmäisen männän 21 aksiaalsuuntainen liike voidaan mitoitata 5 suuremmaksi kuin se liike, joka tarvitaan siirtämään iskuelin 10 valmentimen 50 vastaanottamaksi. Niinpä syöttövastuksen pienentyessä, esimerkiksi poratessa pehmeään kiveen, voi ensimmäinen mäntä 20 siirtää poraniskassa 12 olevaa iskupintaa 13 iskusuuntaan A päin, jolloin iskuelin 10 iskee iskupintaan 10 suunnitellun iskupistcon C otupuololla. Tällöin vaimennin 60 voi pienentää työkalulle välittävästä iskutehoa. Toisessa männässä 21 olevat työpaineepinnat 43a ja 43b ovat olennaisesti yhtäsuuret. Pinnalla 43b vaikuttaa suurempi paine kuin pinnalla 43a, mikä seurauksena muodostuu tolsta mäntää 21 iskusuuntaan A päin työntävä voima, jonka suuruus on mainittujen pintojen paine-eroista riippuvainen. Mäntien 20 ja 21 yhteinen voima iskusuuntaan A päin voi olla 15 mitoitettu suuremmaksi kuin syöttövoima F. Vaihtoehtoisesti toisen männän 21 voimavaikutus yksin on mitoitettu suuremmaksi kuin syöttövoima. Tällöin toinen mäntä 21 asettuu iskusuunnassa A päin olaketta 40, ja poraniska 12 on suunnitellussa iskupisteessä C, jonka sijainti on määritetty huomioiden mahdollisimman tehokas jännityspulssien välitys iskuelimeltä 10 poraniskaan 20 12. Edelleen voidaan kalliosta palaavista jännityspulseista aiheutuvaa paluuliikettä vimentaa mäntien 20, 21 avulla, kuten kuvioiden 6 ja 7 selityksessä myöhemmin esitetään.

Silloin, kun iskupinta 13 on suunnitellussa iskupisteessä C, on toinen mäntä 21 työntyneenä kuvlossa 4 esitetyllä tavalla etumaiseen asetmaansa vasten rungossa 9 olevaa olaketta 40. Samalla toinen mäntä 21 on työntänyt ensimmäisen männän 20 iskusuuntaan A päin niin, että tukiholkki 15 tukee poraniskaa 12. Toisen männän 21 takapäähän vaikuttaa ensimmäisen painekanavan 35 paine. Toisen männän 21 etupäähän vaikuttaa puolestaan toisessa painetilassa 28 vaikuttava paine, jonka suuruuteen voidaan vaikuttaa 30 ensimmäisessä painetilassa 27 vaikuttavaa painetta sääätämällä sekä edelleen kolmannen painetilan 27 ja toisen painetilan 28 välissä olevan kuristimen 29 avulla. Toisen männän 21 iskusuuntaan ja paluusuuntaan päin vaikuttavat työpaineepinnat 43a ja 43b ovat olennaisesti yhtäsuuret. Kuvion mukaisessa ratkaisussa laakerielin 31 muodostaa osan toisen männän 21 työpaineepinnoista 35 43a, 43b.

- Kolmannessa painetilassa 27 vaikuttavaan paineeseen voidaan valkuttaa säätämällä toisen painekanavan 33 säätöpainetta. Olakkeen 26 ensimmäinen työpaine pinta 42 ensimmäiseen painetilaan 27 päin on pienempi kuin olakkeen 26 toinen työpaine pinta 60 toiseen painetilaan 28 päin, minkä seuraavaksi syntyvän mäntä 20 iskusuuuntaan A päin työntävä voima. Niinpä normaalilla porauksen aikana männät 20, 21 ovat kuvion 4 mukaisessa asemassa. Ensimmäiseen mäntään 20 vaikuttava iskusuuuntainen A voima ei siis yksin riitä silittämään ensimmäistä mäntää 20 eteenpäin, vaan se on syöttövolman F valkuuksesta esottunona toisen männän 21 etupäätä vasten.
- 10 Kolmannessa painetilassa 27 vaikuttava säätöpaine P_s säädetään tyyppillisesti pienemmäksi kuin ensimmäisessä painetilassa 32 vaikuttava paine P_t. Tällöin painenestettä voi virrata ensimmäisestä painetilasta 32 laakerien 30 ja 31 yli toiseen painetilaan 28 ja edelleen kuristimen 29 läpi kolmanteen painetilaan 27. Kun ensimmäisen männän 20 etupään välykselä miloilelaan sopivasti, voidaan vuotovirtaus poistokanavaan 37 järjestää pienemmäksi kuin painenesteen virtaus toisesta painetilasta 28 kolmanteen painetilaan 27. Virtaus toisessa painekanavassa 33 voi siten olla ulospäin. Tällöin mäntien 20, 21 painetilaan jouluneel epäpuhilaudet voivat poistua porakoneesta 4, jolloin ne eivät aiheuta vaurioita esimerkiksi laakereille 22, 30 ja 31. Lisäksi on mahdollista järjestää säätöpaineen P_s ohjaus pelkästään ulospurkautuvaa virtausta säätämällä. Säätö voi olla järjestetty esimerkiksi niin, että porakoneen 4 yhteyteen on sovitettu säätöventtiili, jota voidaan ohjata esimerkiksi sähköisesti kallionporauslaitteen alustalta 1. Poistuva painenestevirtaus voidaan johtaa puomilta 2 alustalle 1 johtavaan yhtelseen paluukanavaan, jolloin säätöpaineen P_s säätö varten ei tarvitse järjestää omaa paineväliainekanavaa. Kun lisäksi kanavaan 35 voidaan johtaa iskunpaine, ei aksiaalilaakerille 100 tarvitse välittää johtaa mitään omia painekanavia.
- 15 20 25

Kuvossa 5 on esitetty tilanne, jossa ensimmäinen mäntä 20 on siirretty etummaiseen asemaansa. Tämä voi tapahtua esimerkiksi silloin, kun porataan pohmeään kiveen. Kun porausvaetus pienenee, poraniska 12 voi siirtyä ensimmäisen männän 20 työnlämmänä suunnitellun iskupisteeseen C etupuolelle. Tämä johtuu siitä, että syöttövolmasta F aiheutuva voima on porausvastuksen pienentymessä pienempi, jolloin ensimmäinen mäntä 20 pääsee sen toiseen työpaine pintaan 60 vaikuttavan voiman vaikutuksesta siirtymään eteenpäin. Näillä voidaan vaikuttaa siihen, että porauskaliston 5 kivikontakti säilyy jatkuvasti porauksen aikana, jolloin voidaan välittää haltaliisen vetrojärjnityksen muodostumista porauskalustoon 5. Kun iskupinta 13 on siirretty

porauskalustostaan 5. Kun iskupinta-18 on siirtyy suunnitellun iskupisteen C etupuolelle, voidaan osa iskumänän 10 iskusta ottaa vastaan valmentimen 50 avulla. Iskutehoa voidaan siis pienentää tällä tavoin tilanteessa, joissa suuri iskuteho voi aiheuttaa ongelmia.

- 5 Toinen painetila 28 voi toimia valmentimena mäntien 20, 21 välillä. Kun ensimmäinen mäntä 20 siirtyy nopeasti taaksepäin mäntään 20 porauskalustosta 5 takaisin heljastuvan jännityspulssin vaikutuksesta, valmentaa tolesessa painetilassa 28 vaikuttava paine holkkien 20, 21 törmäämisestä toisiinsa. Lisäksi toinen painetila 28 toimii toisen männän 21 valmentimena iskusuuntaan
- 10 A pän, sillä se valmentaa männän 21 törmäystä olaketta 40 pän. Heljastuvaa jännityspulssia on havainnollistottu nuolilla 80 kuviossa 2.

- Kuviossa 6 on esitetty porakoneen 4 eri komponenttien aksiaalista liikcasomaa kuvaavia kuvaajia, jotka on määritetty kuvion 3 mukaista porakonetta simuloidulla. Pystyaksellilla on liikeasema ja vaaka-aksellilla on alka.
- 15 Poraniskan 12 liikettä kuvaaa käyrä 12, ensimmäisen männän 20 liikettä kuvaan käyrä 20 ja edelleen toisen männän 21 liikettä kuvaan käyrä 21.

- Kuviossa 7 on esitetty kuvion 6 simulointia vastaavat aksiaalilaakerin 100 palneilujen paineet. Pystyaksellilla on paine ja vaaka-aksellilla on aika. Kolmannen painetilan 27 painetta kuvaan käyrä 27, toisen painetilan 28 painetta 20 kuvaan käyrä 28 ja edelleen ensimmäisen painetilan 32 painetta kuvaan käyrä 32.
- 20

- Kuvossa 6, tapahtuu isku kohdassa 81, ajanhetkellä N0. Iskun voimasta poraniska 12 siirtyy eteenpäin etäisyyden M verran. Ensimmäinen mäntä 20 saavuttaa poraniskan 12 hetkellä N1. Siihen hetkeen, jolloin mäntä 20 saavuttaa poraniskan 12, voidaan vaikuttaa säättöpainetta P_e sääätämällä sekä kuristimen 29 mitoitussella. Kuvion 6 käyrää 20 tarkastelemalla havaitaan vielä, että noin ajanhetkellä N2 tulee porauskalustosta 5 palaava puristusjännityspulssi, joka saa ensimmäisen männän 20 siirtymään äkkihäisesti taaksepäin. Tästä aiheutuu puolestaan suuri paineen nousu toiseen painetilaan 28, mikä on havaittavissa selvästi kuvion 7 käyrää 28 ajanhetkellä N3 tarkastelemalla. Kun toisessa painetilassa 28 vaikuttaa tällöin suuri paine, vastustaa se ensimmäisen männän 20 liikettä taakse pän. Samalla toisessa painetilassa 28 vaikuttava suuri paine vaikuttaa toisen männän 21 työpaineenlaan 43a ja työntää toista mäntää 21 taakse pän. Näin ollen männät 20, 21 eivät törmää toisiinsa. Toisen männän 21 liike taakse pän voidaan havaita kuvion 6 käyrää 21 ajan hetkellä N3 tarkastelemalla. Kuristimen 29 avulla voidaan vaikuttaa

siihen, miten voimakas paine ja valmontava vaikutus muodostuu toiseen painetilaan 28. I Isäksi ensimmäisessä painekanavassa 35 olevaa kuristinta 36 sääätämällä voidaan vaikuttaa siihen, miten voimakkaasti ensimmäisestä painetilasta 32 purkautuvaa painenestevirtausla, ja luisen männän 21 liikettä taakse pään vaimennostaan. Tolsaalta kuristin 36 vaimentaa toisen männän 21 liikettä myös eteenpäin sen jälkeen, kun painepulssin vaikutus on lakannut. Koska ensimmäisellä männällä 20 voi olla suhteellisen suuri massa, se kykenee tehokkaasti valmentamaan porauskalustusta 5 porakoneeseen 4 heiastuvia puristusjännityspulssuja.

Toisalta, kun ensimmäisen männän 20 ja rungon 9 välissä oleva kuristin 29 mitoitetaan sopivasti, ja samalla säädetään säätöpaline P_e sekä ensimmäiseen painetilaan 32 vaikuttava paine sopivasti, voidaan saada aikaan tilanne, jossa ensimmäinen mäntä 20 vaikuttaa poraniskaan 12 vasta sitten, kun poraniskaan 12 on kytetty kaksi poratankoa 5a ja 5b. Tällöin ensimmäinen mäntä 20 ei porauksen alussa, eli silloin kun porataan vain yksi poratanku 5a kytkeytyä, vaimenna olennaisesti porauskalustosta 5 takalsin pään heiastuvaa jännityspulssia, vaan jännityspulssin ottaa vastaan poraniskan 12 isku-pintaa 13 vielä vasten oleva iskuelin 10, joka aloittaa paluulikkueen tämän vaikutuksesta. Tuna täästä on se, että silloin kun iskuelin 10 on sovilellu liikkuvaan aksiaalisuunnassa cdostakaisin, kasvaa iskutaajuus paluupulssin ansiossa, koska iskuelimen paluuliike nopeutuu heiastuvan jännityspulssin ansiossa. Korkeampi iskutaajuus lisää poraustehoa.

Silloin, kun halutaan käyllää iskua hyväksi porauskaliston 5 kiinni juuttunciden liitosten aukeisuessa, voidaan poistaa tai vähentää ensimmäisen männän 20 antamaa tukea poraniskalle 12 iskun aikana, jolloin porauskalustoon 5 syntyy iskun vaikutuksesta vetojännitys, joka helpottaa liitosten avautumista. Toinen painekanava 33 voidaan irti-iskemisen ajaksi kytkeä johonkin ulkoiseen tankkikanavaan niin, että paine kolmannessa painetilassa 27 ja toisessa painetilassa 28 saadaan laskeltua, jolloin ensimmäisen männän 20 siirtyminen iskusuuntaan A pän vaikeutuu.

Kuvioissa 8 - 12 on esitetty vielä yksityiskohtia cräistä akeiaalilaakerin 100 soveltuksista. Kuvioissa 8 - 12 rakenteet on leikattu iskuelimen 10 keskiakselin kohdalta. Selvyyden vuoksi mäntien 20, 21 laakerielimiä ei ole esitetty. Edelleen on aksiaalilaakeri 100 esitetty selvyyden vuoksi tilanteessa, jossa toinen mäntä 21 on siirrynyt suunnitellun iskupisteeseen C etupuolelle, jolloin toinen painetila 28 on selvemmin havaittavissa. Kuvioissa 8 - 10 ensimmäinen

mäntä 20 on pitkänomalinen holki, jonka otuosa on tiivistetty iskuellimeen 10 sekä runkoon 9. Kuvioissa 11 ja 12 alnoastaan ensimmäisen männän 20 ulokehä on tiivistetty sen päden aluccelta runkoon 9.

- Kuvion 8 sovellutuksessa ensimmäinen mäntä 20 ei käsitä lainkaan olaketta ulkokehällä. Toinon mäntä 21 on holkkimalinen kappale, joka on sovitettu ensimmäisen männän 20 takapään puolelle. Toisen männän 21 iskusuntaan & pän osolittavaessa päätypinnassa voi olla syvennys, jonka sisään ensimmäinen mäntä 20 voi asettua osittain. Ensimmäiseen painetilaan 32 voidaan johtaa ensimmäisestä painekanavasta 35 painenestettä, joka pääsee virtaamaan toisen painetilan 28 kautta kolmanteen painetilaan 27. Toisen männän 21 syvennyksen ja ensimmäisen männän 20 takapään välillä voi olla kuristin 29. Kolmas painetila 27 voi olla yhteydessä toiseen painekanavaan 33. Ensimmäisen männän 20 aksiaalisuuntainen ensimmäinen vastinpinta ja toisen männän 21 aksiaalisuuntainen toinen vastinpinta sijaitsevat toisessa painitilassa 28. Tällöin aksiaalilaakerille 100 johdettu paineneste valtelee ja jäähdyllä painitilassa 28 olevia vastinpintoja. Lisäksi toisessa painitilassa 28 oleva paineväliaine voi vaimentaa mäntien 20, 21 liikkeltä.

- Kuviossa 9 ensimmäisen männän 20 takapäässä on olake 26. Olakkeen 26 ja rungon 9 välissä voi olla ahdas rako, joka muodostaa kuristimen 29 kolmannen painetilan 27 ja toisen painetilan 28 välille. Ensimmäisestä painekanavasta 35 syötetty paineneste pääsee virtaamaan toisen männän 21 ohjaan painetilaan 28. Ensimmäisen männän 20 takapäässä oleva aksiaalisuuntainen ensimmäinen vastinpinta ja toisen männän 21 etupäässä oleva aksiaalisuuntainen toinen vastinpinta sijaitsevat toisessa painitilassa 28. Edelleen voi rungossa 9 olla kanava 92, joka on painepiirin 91 välityksellä yhteydessä samaan painilähteeseen 90 kuin ensimmäinen painekanava 35. Kanavassa 92 voi olla säätöelin, kuten esimerkiksi kuristin, jolla toiseen painetilaan 28 virtaavan painenesteen virtaukseen voidaan vaikuttaa.

- Kuviossa 10 ensimmäisen männän 20 päden välinen osuus käsitää ulkokehällä olakkeen 26. Olakkeen 26 ja rungon 9 välillä voi olla kuristin 29. Ensimmäisen männän 20 olakkeessa 26 oleva aksiaalisuuntainen ensimmäinen vastinpinta ja toisen männän 21 etupäässä oleva toinen vastinpinta sijaitsevat toisessa painitilassa 28.

- Kuviossa 11 ensimmäinen mäntä 20 käsitää olakkeen 26, joka ulottuu männän 20 etupäästä männän keskiosaan saakka. Ensimmäisen männän 20 etupään halkaisija on siten suurempi kuin sen takaosan halkaisija. Olak-

keessa 26 on aksiaalisuuntainen ensimmäinen vastinpinta, joka osoittaa suuntaan B pään. Toisen männän 21 etupäässä on suuntaan A pään osoittava aksiaalisuuntainen toinen vastinpinta. Ensimmäinen ja toinen vastinpinta sijaitsevat toisessa painetilassa 28, jossa vaikuttaa aksiaalilaakerille 100 syötetty painenestesi. Edelleen voi olakseen 26 ja rungon 9 välillä olla rako, joka muodostaa kuristimen 29 kolmannen painetilan 27 ja toisen painetilan 28 välille.

Kuviossa 12 ensimmäisen männän 20 päden väliellä osuudella on olake 26, jossa on suuntaan B pään osoittava aksiaalisuuntainen ensimmäinen vastinpinta. Toisen männän 21 suuntaan A pään osoittavassa päätypinnassa on syvennys, joka on mitoitettu niin, että olake 26 voi liikkua syvennyksessä. Syvennyksen ja olakseen 26 välillä voi olla ahdas rako, joka muodostaa kuristimen 29 kolmannen painetilan 27 ja toisen painetilan 28 välille. Toisessa männässä 21 olevan syvennyksen pohjassa on aksiaalisuuntainen toinen vastinpinta. Ensimmäinen vastinpinta ja toinen vastinpinta sijaitsevat toisessa painetilassa 28, jossa vaikuttaa aksiaalilaakerille 100 syötetty paineneste. Edellisistä kuvioista polketen voi ensimmäinen mäntä 20 ja toinen mäntä 21 olla sovitettu joko kokonaan tai osittain poraniskan 12 ympärille.

Kuviossa 13 on esitetty erään kalliorakoneen konstruktio, jossa aksiaalilaakeri 100 on sovitettu porakoneen takapäähän. Iskumäntä 10 voi olla holkkimainen kappale, jonka läpi voi olla sovitettu pitkänomainen välikappale 110. Välikappaleen 110 etupää voi olla soviteltu poraniskan 12 takapäästä vasten ja sen takapäähän voi vaikuttaa aksiaalilaakeri 100, joka voi olla sovitettu kokonaisuudessaan iskumännän 10 etupuolelle. Aksiaalilaakeri 100 voi käsitteä ensimmäisen männän 20 ja sen takana aksiaalilestei sijaitsevan toisen männän 21. Ensimmäisen männän 20 etupää voi olla sovitettu valkuttamaan välikappaleeseen 110. Ensimmäisen männän 20 tekopäässä voi olla olake 26. Olakseen 26 ja aksiaalilaakeriin 100 rungon 9c välillä voi muodostua ahdas rako, joka voi toimia kuristimena 29 kolmannen painetilan 27 ja toisen painetilan 28 välillä. Ensimmäisen männän 20 takapäässä oleva aksiaalisuuntainen ensimmäinen vastinpinta ja toisen männän 21 etupäässä oleva aksiaalisuuntainen toinen vastinpinta sijaitsevat painetilassa, jossa vaikuttaa aksiaalilaakerille 100 syötetty paineneste.

Kuvion 13 mukaisessa ratkaisussa ensimmäisen männän 20 massa voi olla suhteellisen pieni, koska välikappale 110 ja ensimmäinen mäntä 20 yhdessä muodostavat riittävän suuren massan, joka voi ulottua suunnitellun iskupisteen C etupuolelle ja voi vastaanottaa kallioista palaavia jännityspuise-

ja. Edelleen on esitetyn konstruktion etuna se, että iskuelin 10 voidaan laakeroida suhteellisen lähestä suunniteltua iskupistettä C.

Edelleen nähdään kuviosta 13, että aksiaalilaakeri 100 ja iskulaite voi olla kytkeyty samaan paineväliainepeitriin 91, johon painelähde 90 on sovitettu tuottamaan paineen. Aksiaalilaakerille 100 johtavassa ensimmäisessä kanavassa 35 voi olla yksi tai useampia säätöelimiä 36, joilla voidaan vaikuttaa aksiaalilaakorille 100 johdettavaan virtaukseen.

Edelleen on mahdollinen sellainen rakenne, jossa ei ole erillistä välikappaleita 110. Kuviossa 14 ensimmäinen mäntä 20 ulottuu iskuelimen 10 läpi iskupintaan 13 asti. Kuviossa 15 on muodostettu välikappale 110 osaksi poraniskaa 12, jolloin poraniska 12 on ainakin osittain sisäkkäin iskuelimen 10 kanssa.

Kuten edellä esitetystä kuvioista havaitaan, voi aksiaalilaakeri 100 olla integroitu osa kalliorakonetta 4. Toisaalta aksiaalilaakeri 100 voi olla erillinen kappale, joka voidaan sovittaa kalliorakoneen 4 runko-osien välisiin tai iskulaitteen jatkeelle. Aksiaalilaakerilla 100 voi olla oma runko 9c, johon on muodostettu tilat mäntä 20 ja 21 varten, tarvittavat painekanavat sekä painetilit. Mikäli aksiaalilaakeri 100 kuluu tai se vikaantuu, voidaan se suhteellisen helposti ja nopeasti vaihtaa uuteen.

Kalliorakoneen 4 yksityiskohtainen rakenne voi poiketa kuvioissa esitetystä. Niinpä joissain tapauksissa ensimmäisen männän 20 etupää voi olla sovitettu vaikuttamaan suoraan poraniskan 12 takapäähän, jolloin tukiholkki 15, välikappaletta 110 tai vastaavaa ei tarvita lainkaan. Edelleen tukiholkki 15 ja ensimmäinen mäntä 20 voi olla järjestetty osittain tai kokonaan sisäkkäin niin, että tukiholkki 15 sijaitsee ensimmäisen männän 20 sisäpuolella. Lisäksi voidaan paineväliaineen vaikutuksesta edestakaisin liikkuvan iskumännän si-Jaan käyttää muunkinlaista iskuellintä 10 kivenrikkomisessa tarvittavien isku-pulssien aikaansaamiseksi. Iskuelin 10 voi siten olla esimerkiksi magnetostriktiiviseen ilmiöön perustuva iskuelementti. Jolla voidaan muodostaa jännityspulseja porakoneeseen kytkettyyn työkaluun.

Edelleen poraniskalla 12 larkoilelaan laajasti ymmärrelynä kappaletta, joka käsittää ainakin iskupinnan 13 iskuelimellä 10 muodostettujen jännityspulssien vastaanottamiseksi. Poraniska 12 voi käsittää liitoselimet poraus-työkalun kiinnittämistä varten. Vaihtoehtoisesti poraniska 12 voi olla integroitu osaksi poraustyökalua.

Kolmannen painetilan 27 ja toisen painetilan 28 välinen kuristin 29 voi käsittää olakkeen 26 ja rungon 9c välisen välyksen tai olakkeessa 26 voi olla muunlaisia ahtaata rakoja. Edelleen runkoon 9c voi olla muodostettu painottilat yhdistävä kanava, joka on mitoitettu ahtaaksi tai varustettu sopivalla kuristavalla komponentilla. Kuristin 20 voi koostua myös useista erilaisista kuristavista elementeistä.

- 5 Vielä on mahdollista mitottaa rungon 9c ja ensimmäisen mänän 20 etupään välykset sekä edelleen ensimmäinen poistokanava 37 niin, että tulista palnekanavaa 33 ei tarvita lainkaan. Tällöin kolmannessa painetilassa 27 vai-
10 kullavaan paineeseen voidaan vaikuttaa kiinteästi välysten mitoituksella tai säädetävästi sovittamalla poistokanavaan 37 säädetävä kuristin.

Piirustukset ja niihin liittyvä sellitys on tarkoitettu vain havainnollis-tamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patentti-vaatimusten puitteissa.

c2

15

Patenttivaatimukset

1. Kallioparakone, joka käsittää ainakin:
rungon (9);

- 5 iskuulimen (10) jännityspulssien muodostamiseksi;
poraniskan (12), joka on sovitettu iskusuuunnassa (A) tarkasteltuna
iskuelimen (10) etupuolelle, ja jossa poraniskassa (12) on iskupinta (13) mai-
nittujen jännityspulssien vastaanottamiseksi; sekä edelleen
aksiaalilaakerin (100), joka käsittää ainakin: ensimmäisen mänän
10 (20) ja toisen mänän (21); mälien (20, 21) välillä aksiaalisuuntaisen ensim-
mäisen vastinpinnan (60) sekä aksiaalisuuntaisen toisen vastinpinnan (43a), ja
jotka vastinpinnat (60, 43a) sijaitsevat samassa painetilassa (28); ainakin yh-
den painekanavan (35) painenesteen johtamiseksi painelähteestä (90) aksiaali-
laakerille (100); männissä (20, 21) olevat painepinnat, joihin paineneste on
15 sovitettu vaikuttamaan mäntien (20, 21) aksiaalisuuntaista liikkuttamista varten;
ja jossa aksiaalilaakerissa (100) männät (20, 21) on sovitettu työntämään eri
liikepituuden verran poraniskaa (12) iskusuuuntaan (A) pään; ja joiden mäntien
(20, 21) voima iskusuuuntaan (A) pään painenesteen vaikutuksesta on mitoitettu
niin, että iskupinta (13) on porauksen aikana asetettavissa haluttuun aksiaali-
seen kohtaan jännityspulssien vastaanottamiseksi, tunnettua siitä,
että mainittuihin mäntien (20, 21) vastinpintoihin ja painepintoihin on
sovitettu vaikuttamaan sama aksiaalilaakirille (100) syötetty paineneste.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kallioparakone, tunnettua si-
itä,

- 25 että toisen mänän (21) takana on ensimmäinen painetila (32), joka
on yhteydessä ensimmäiseen painekanavaan (35) painenesteen syöttämiseksi
aksiaalilaakerille (100).

30 että ensimmäinen vastinpinta (60) ja toinen vastinpinta (43a) sijait-
sevat painelilassa (28) ensimmäisen painetilan (32) elupuolella, ja
että aksiaalilaakerille (100) syötetty paineneste on sovitettu virtaa-
maan ensimmäisestä painetilasta (32) toiseen painetilaan (28).

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen kallioparakone, tunnettua si-
itä,

- 35 että ensimmäisen vastinpinnan (60) etupuolella on kolmas painetila
(27), ja

että painenestettä on sovitettu virtaamaan toisesta painetilasta (28) kolmanteen painetilaan (27).

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen kalliporakone, tunnettu siltä,

5 etta kolmannen painetilan (27) ja toisen painetilan (28) välillä on ainakin yksi kuristin (29), joka on sovitettu valkuttamaan tosessa painetilassa (28) vaikuttavaan paineesseen kuristamalla painenesteen virtausta mainittujen painetilojen (27, 28) välillä.

10 6. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen kalliporakone, tunnettu siltä,

että kolmas painetila (27) on yhteydessä ainakin yhteen toiseen painekanavaan (33). Ja

että toisessa painekanavassa (33) on ainakin yksi elli (34) kolmannessa painelllassa (27) vaikuttavaan paineeseen vaikuttamiseksi.

15 6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kalliporakone, tunnettu siltä,

että ensimmäinen painekanava (35) on yhteydessä kalliporakoonne (4) iskunpainekanavaan, ja

20 7. etta ensimmäinen painekanava (35) käsittää ainakin yhden elimen (36) painenesteen virtaukseen vaikuttamiseksi.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kalliporakone, tunnettu siltä, etta ensimmäinen mäntä (20) ja toinen mäntä (21) ovat iskuilemen (10) tai poraniskan (12) ympärille sovitettuja holkkimaisia kappaleita.

25 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen kalliporakone, tunnettu siltä,

etta ensimmäinen mäntä (20) on pitkänomainen holki, joka on tuettu sen ensimmäisen ja toisen pään alueelta runkoon (9).

30 9. etta ensimmäinen mäntä (20) käsittää ensimmäisen pään ja toisen pään välillä osuudella holkin (20) ulkokehälle muodostetun olakkeen (26),

jossa on iskusuuntaan (A) nähdyn vastakkaiseen suuntaan (B) pään osoittava aksiaalisuunnainen ensimmäinen vastinpinta (60),

35 10. etta toinen mäntä (21) on ensimmäisen mähän (20) ympärillä, ja

etta toisessa mähässä (21) on iskusuuntaan (A) pään osoittava toinen vastinpinta (43a), joka on sovitettu samaan painetilaan mainitun ensimäisen vastinpinnan (60) kanssa.

9. Patenttivaatimuksen 1 - 6 mukainen kalliorakone, tunnettua siitä,

että aksiaalilaakeri (100) sijaitsee ainakin pääasiassa iskuelimen (10) takapuolella,

5 että iskuelin (10) on holkkimainen kappale, ja

että ensimmäinen mäntä (20) on sovitettu vaikuttamaan poraniskaan (12) pitkänomaisen välikappaleen (110) avulla, joka on ainakin osittain iskuelimen (10) sisällä.

10. Patenttivaatimuksen 1 - 6 mukainen kalliorakone, tunnottua siitä,

että aksiaalilaakeri (100) sijaitsee ainakin pääasiassa iskuelimen (10) takapuolella,

että iskuulin (10) on holkkimainen kappale, ja

15 että ensimmäinen mäntä (20) on sovitettu osittain sisäkkäin holkkimaisen iskuelimen (10) kanssa ja järjestetty vaikuttamaan iskuelimen (10) läpi poraniskaan (12).

11. Patenttivaatimuksen 1 - 6 mukainen kalliorakone, tunnettu siitä,

että aksiaalilaakeri (100) sijaitsee ainakin pääasiassa iskuelimen (10) takapuolella,

että iskuelin (10) on holkkimainen kappale, ja

20 että poraniskassa (12) on osuus, joka on sovitettu ainakin osittain sisäkkäin iskuelimen (10) kanssa, ja johon ensimmäinen mäntä (20) on sovitettu vaikuttamaan.

25 12. Aksiaalilaakeri iskevää kalliorakonetta varten, joka aksiaalilaakeri (100) käsittää ainakin:

rungon (9c);

ainakin ensimmäisen männän (20) ja toisen männän (21), jotka on sovitettu runkoon (9c) muodostettuun tilaan, ja jotka kumpikin käsittävät alana-

30 kin yhden painepinnan;

ainakin yhden painekanavan (35) painenesteen johtamiseksi mainitulle painepinnolle mäntien (20, 21) liikuttamiseksi aksiaalisuunnassa; sekä

mäntien (20, 21) väliset aksiaalisuuntalaiset vastinpinnat (60, 43a), jotka sijaitsevat samassa painetilassa (28), tunnettu siitä,

35 ellä mainilluihin mäntien (20, 21) vastinpintoihin ja painepintoihin on sovitettu vaikuttamaan sama aksiaalilaakerille (100) syötetty paineneste.

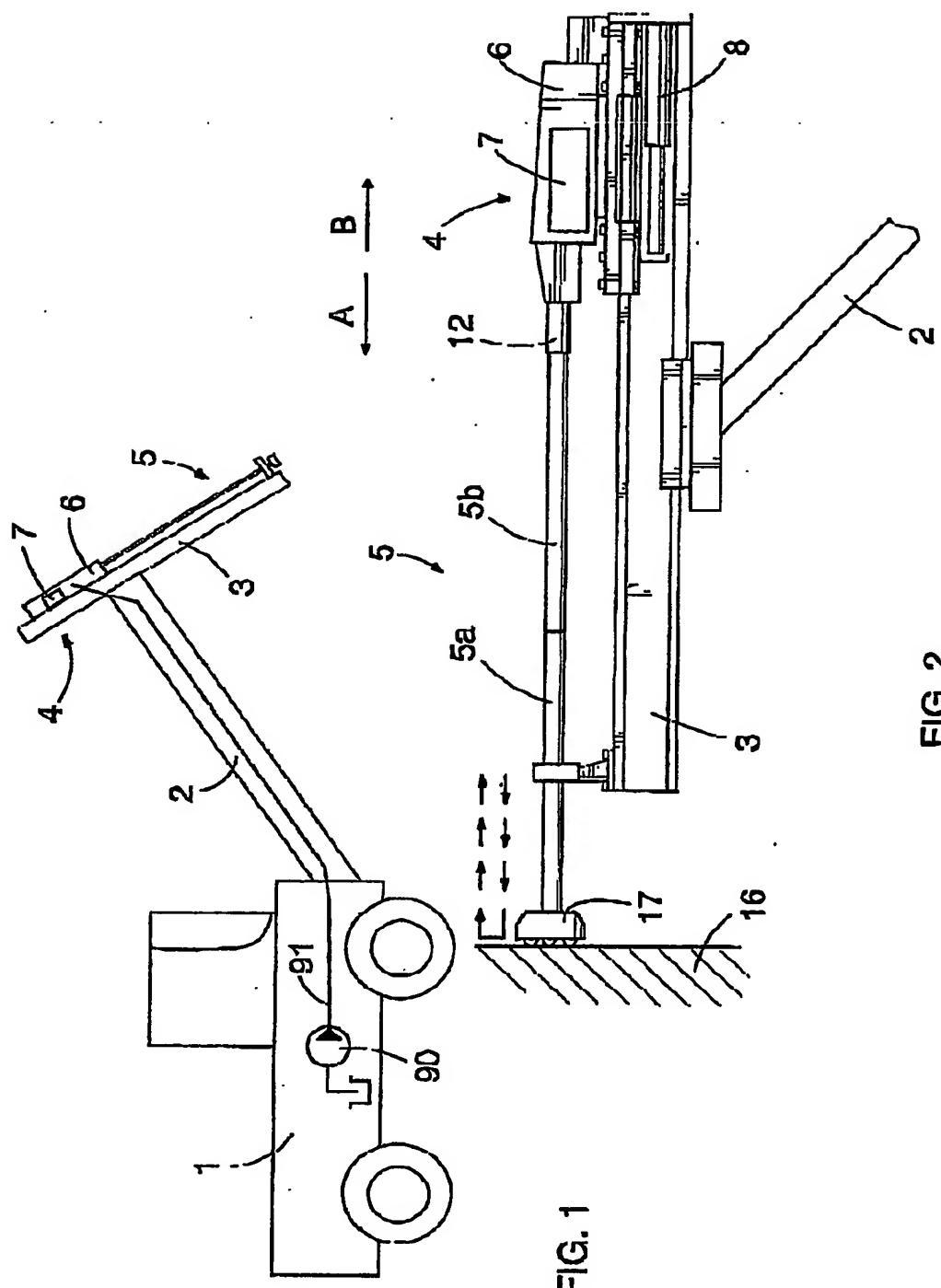
(57) Tiiivistelmä

Keksinnön kohteena on aksiaalilaakeri ja aksiaalilaakerilla varustettu kalliorakone. Aksiaalilaakeri (100) käsitää ensimmäisen mäennän (20) ja toisen mäennän (21). Mantien (20, 21) väliset aksiaalisuuntaiset vastinpinnat (60,43a) on sovitettu samaan painetilaan (28). Vastinpintoihin sekä mäentien työpalneplintoihin valkuttaa sama aksiaalilaakerille syötetty paineneste.

(Kuvio 4)

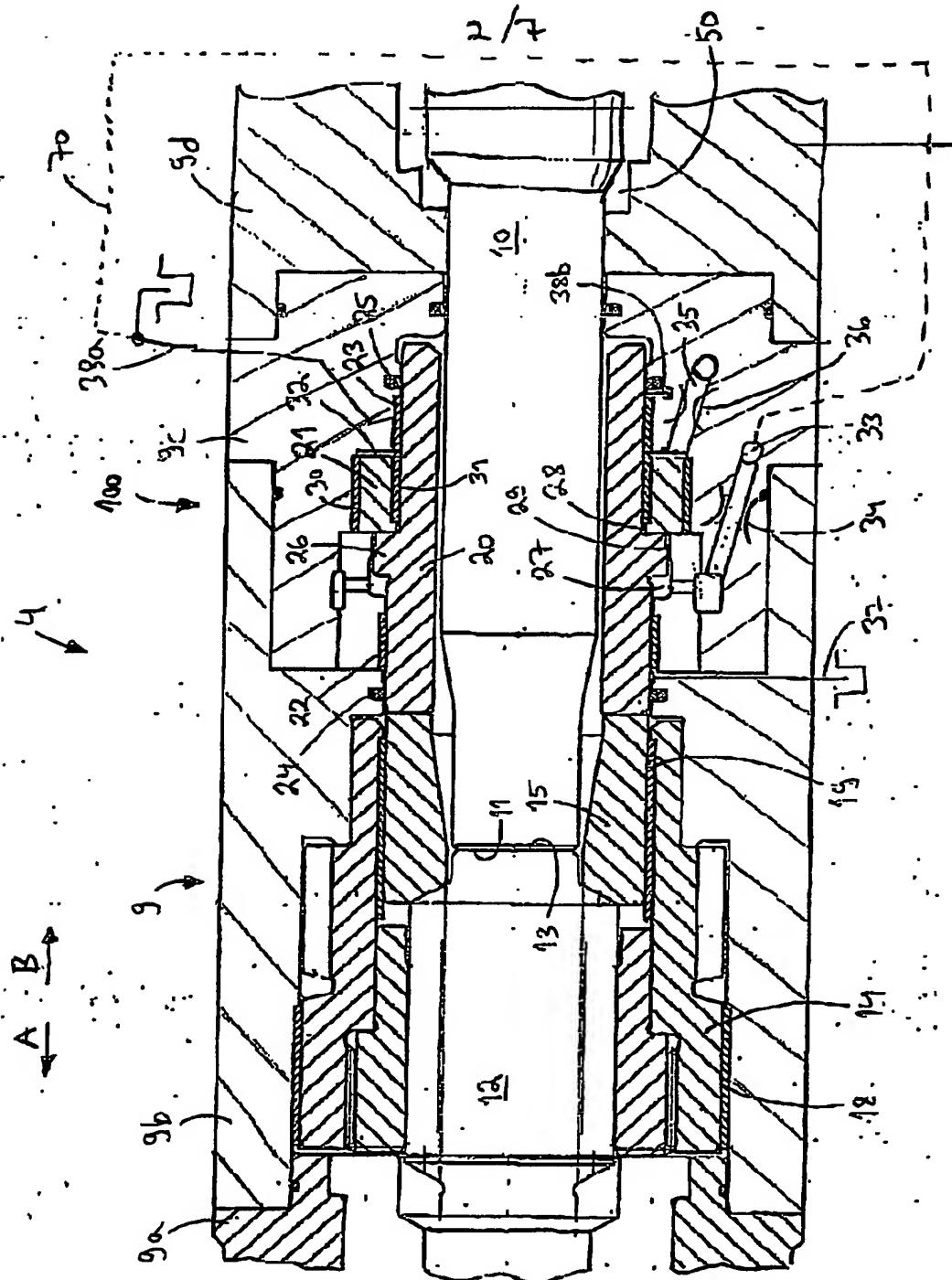
24

1/7



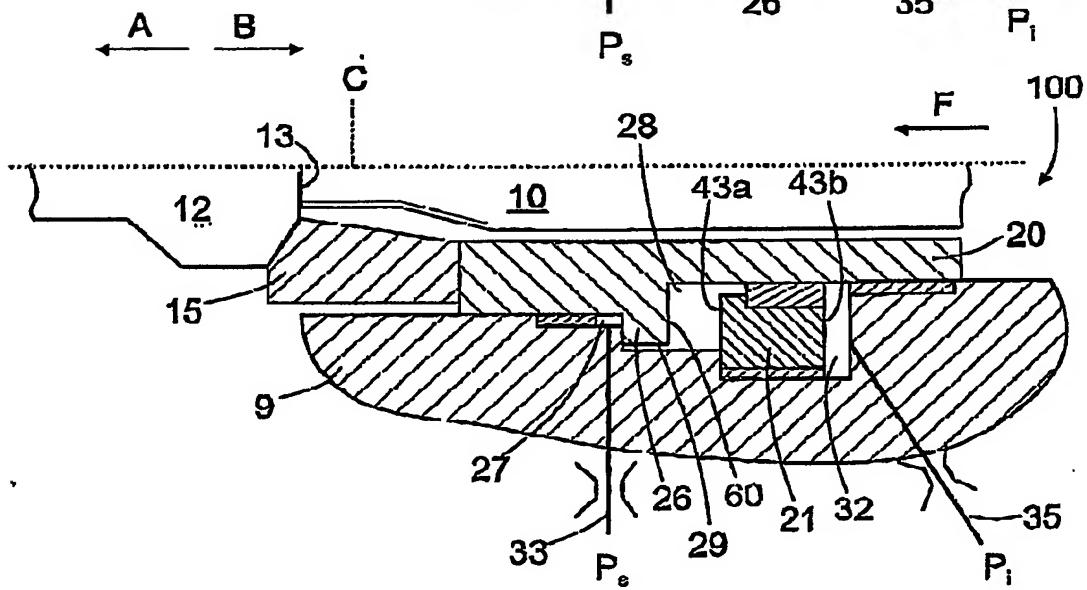
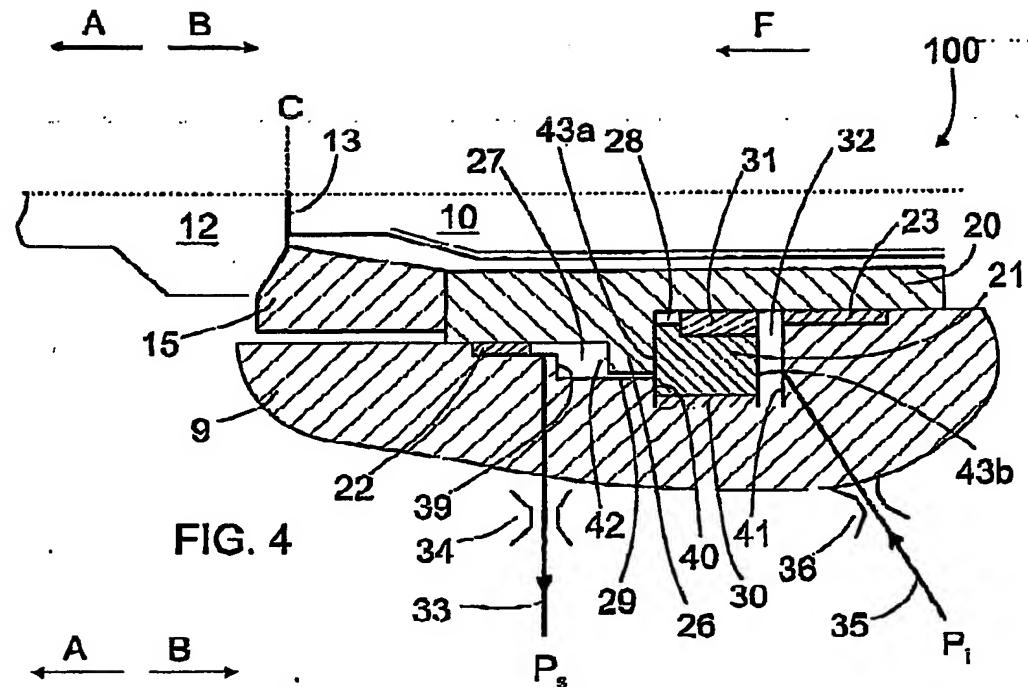
4

?



三
五

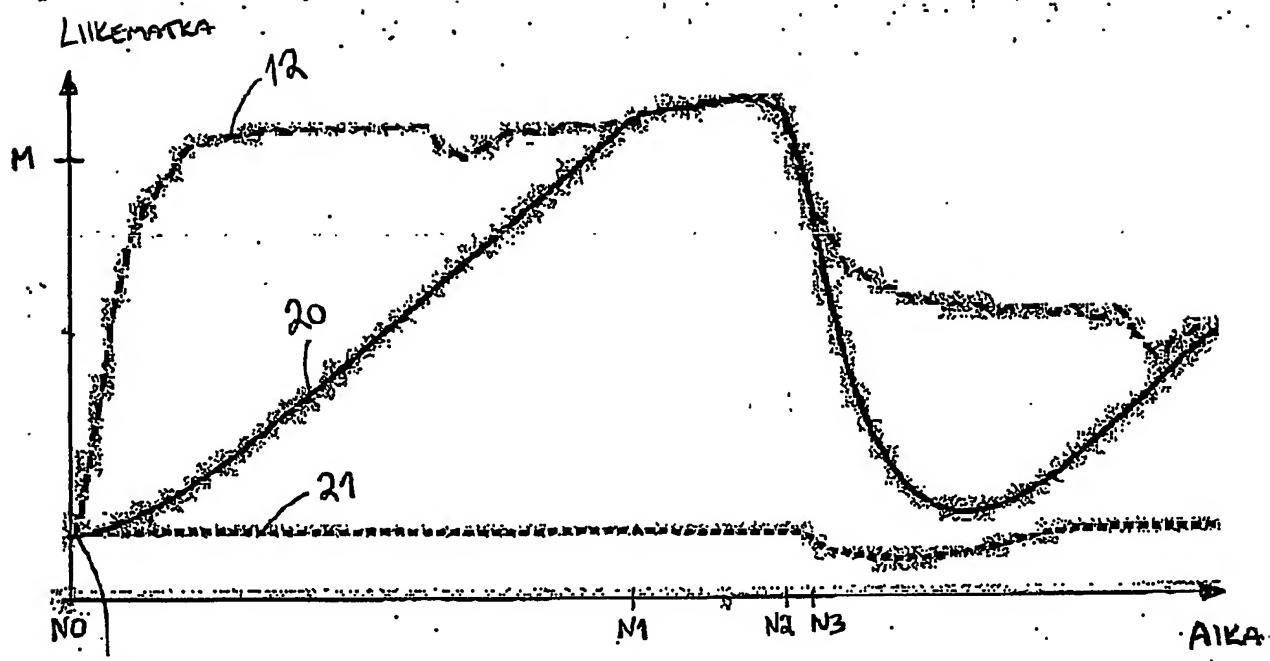
3/7

**FIG. 5**

L4

4

4/7



81

FIG. 6

PAINTE

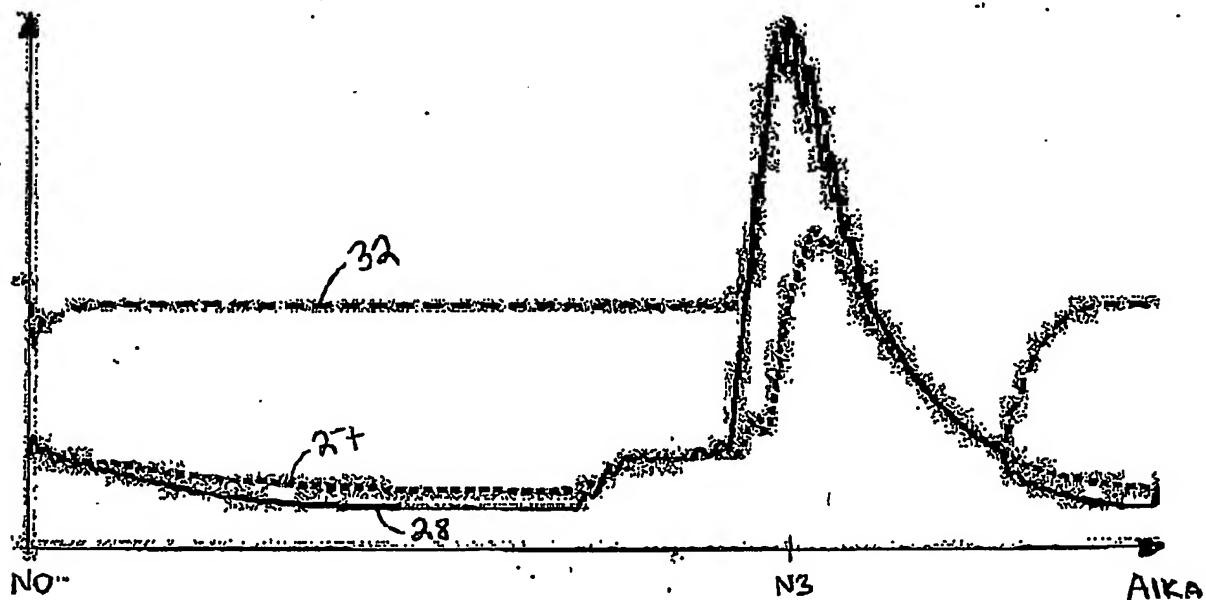
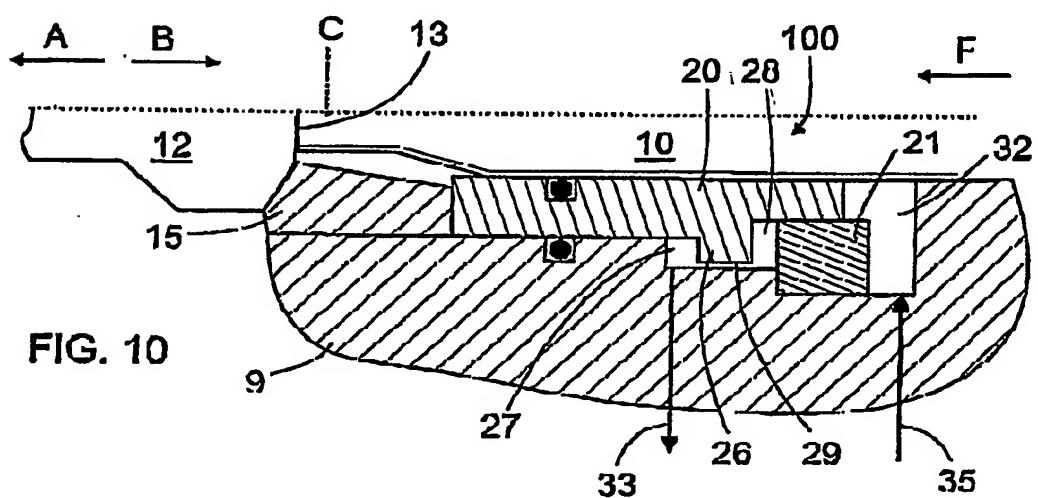
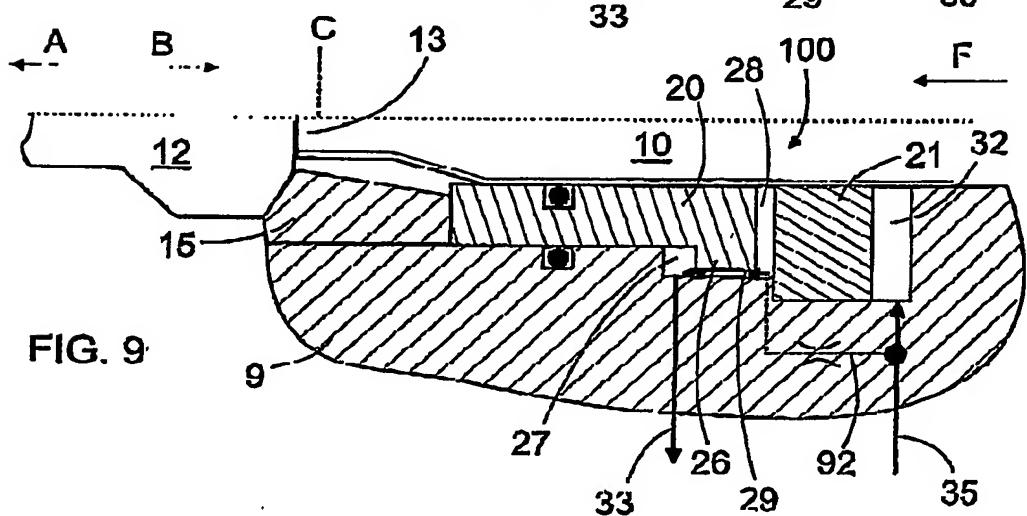
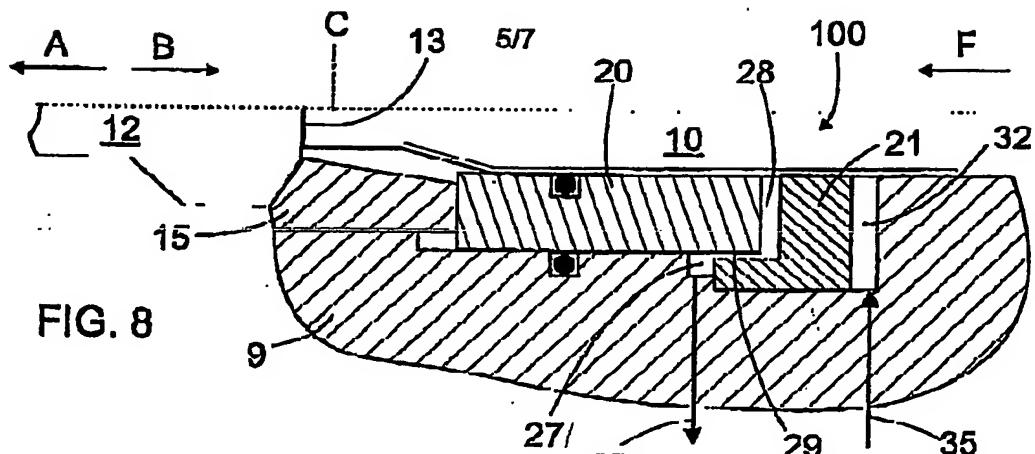
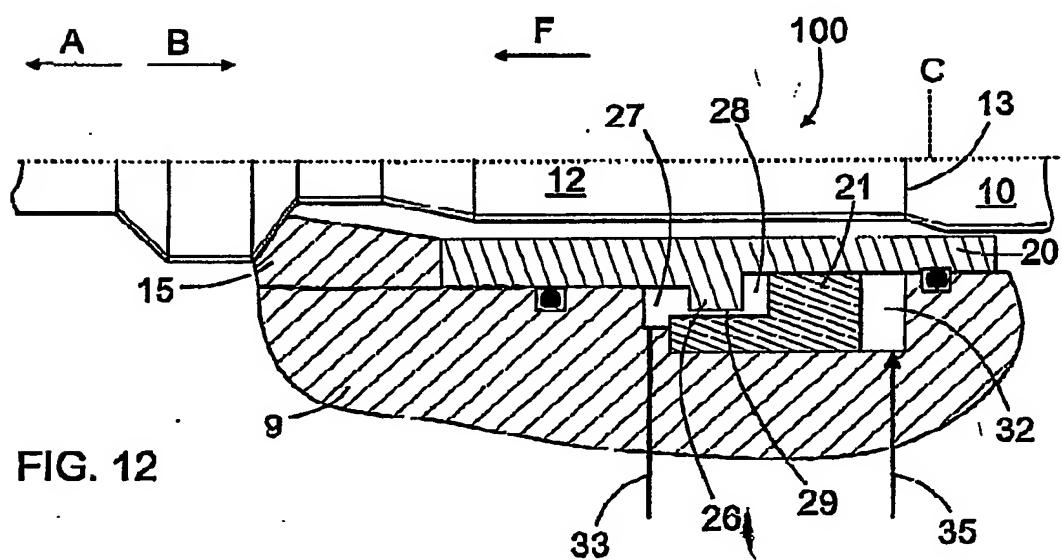
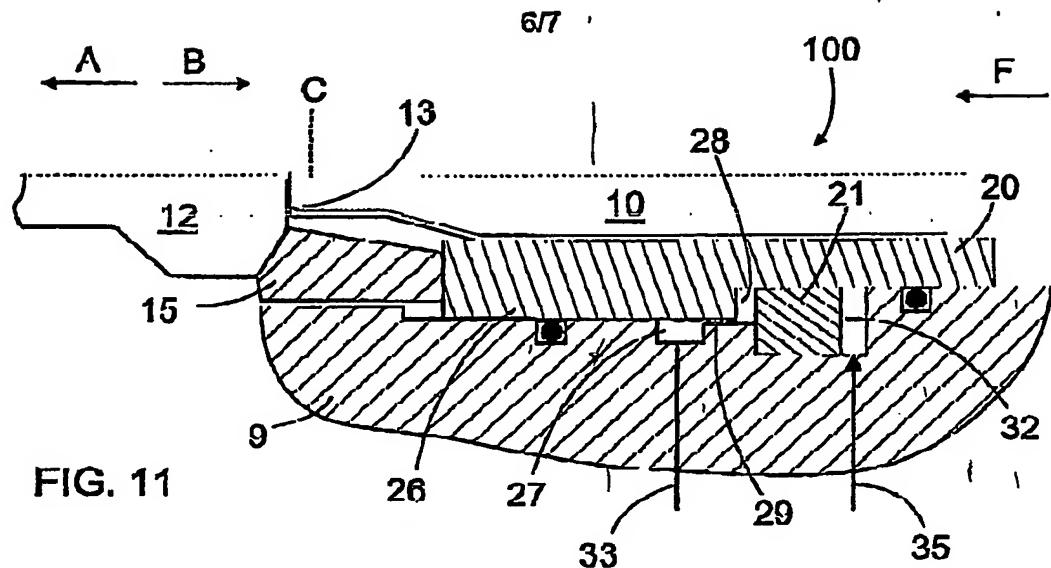


FIG. 7

4

5

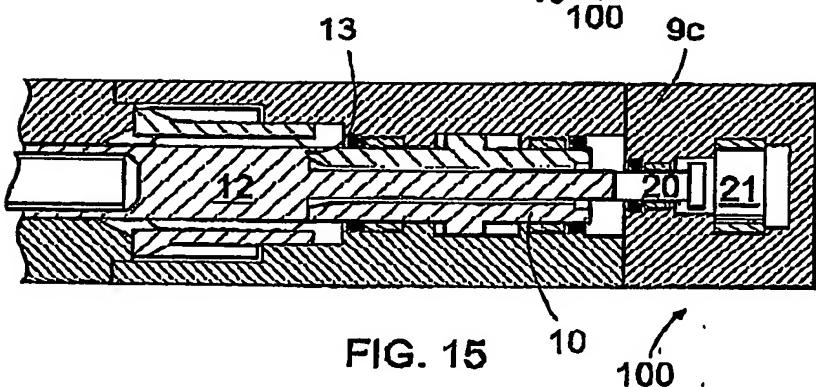
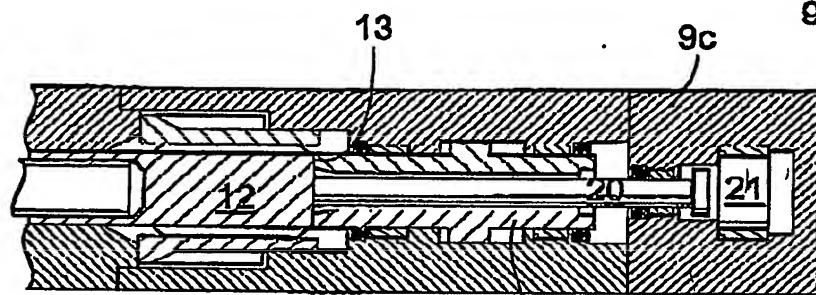
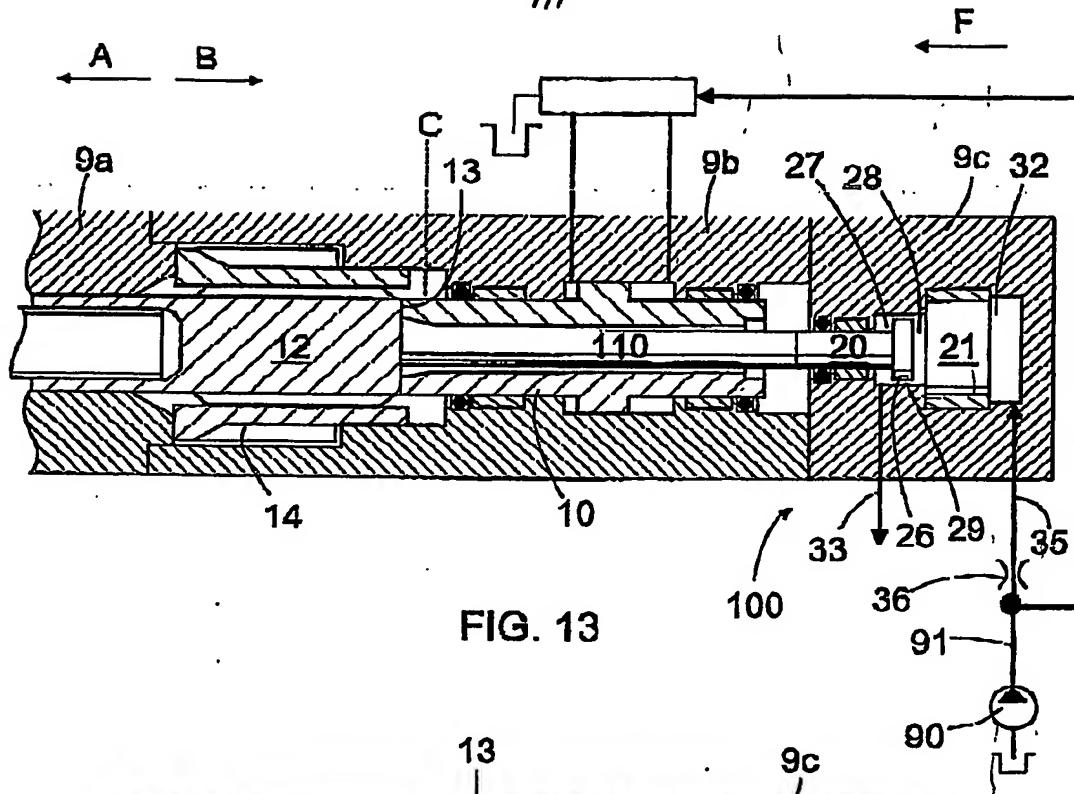




64

7

7/7



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: _____

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**